

研究課題	(S 課題) 地震と津波の監視・予測に関する研究 副課題 1 : 地殻活動監視に関する研究 副課題 2 : 地震動即時予測に関する研究 副課題 3 : 津波予測に関する研究
研究期間	令和元年度から 5 年間 (5 年計画第 3 年度)
担当者	○干場充之 地震津波研究部長 (副課題 1) 〔地震津波研究部〕○山本剛靖、小林昭夫、田中昌之、露木貴裕、弘瀬冬樹、永田広平、溜淵功史、野田朱美 (副課題 2) 〔地震津波研究部〕○鎌谷紀子、小木曾仁、小寺祐貴 (副課題 3) 〔地震津波研究部〕○林豊、山本剛靖、対馬弘晃、南雅晃
目的	地震の発生に伴う災害を防止・軽減するため、地震活動・地震動・津波の諸現象への理解を深め、地震と津波の監視・予測技術の開発・改良を行う。 (副課題 1) 地震活動の状況把握と推移予測を的確に行うため、地震・地殻変動データの解析に基づいて地殻活動の状況を適切に指標化することによって、地殻活動状態の変化を監視し異常度を評価する手法を開発する。 (副課題 2) 地震動即時予測の有効性を広げるため、地震動即時予測技術の精度向上、迅速化、及び堅牢化を図るとともに、長周期地震動までを含めた様々な周期での地震動即時予測を行えるよう改良する。 (副課題 3) 長時間継続する津波の事前予測や推移予測を行うため、津波伝播計算手法を改良することによって、日本の沿岸域における津波全過程予測精度を改善する。
目標	統合的な地殻活動指標を考案し、地殻活動の異常度を表す手段としての可能性を評価する。地震動即時予測の精度、迅速性、及び堅牢性の向上、様々な周期の揺れの予測への拡張、日本の沿岸域における津波全過程予測の精度向上を図る。 (副課題 1) 地震活動の特徴を表す様々な指標と地殻変動の解析結果の地域特性・時間変化の特徴を調査し、さらにそれらの様々な指標を組み合わせた統合的指標を考案する。統合的指標について、顕著地震の発生との関連性の調査や物理的背景の検討などにより、地殻活動の現在の異常度を表現する手段としての可能性を評価する。 (副課題 2) 地震動即時予測について観測震度に対して予測震度が概ね震度差 1 以内に収まる精度を目指す。また、震源位置やマグニチュードが決まっていない段階においても震度予測ができる迅速性・堅牢性の向上も目指す。さらに、長周期(おおよそ周期 10 秒程度まで)の様々な揺れの予測にも対応できるように拡張・強化する。 (副課題 3) 津波伝播計算における沿岸域での境界条件等を最適化する。それにより、津波伝播計算による日本の沿岸域における第 1 波到達から後続波、減衰に至るまでの津波全過程予測の精度向上を図る。
研究の概要	(副課題 1) 均質なデータの蓄積が進んでいる日本全国・長期間の地震・地殻変動データを活用し、これまでに知られている b 値や p 値などの各種地震活動パラメータ、及び地震波速度やひずみ速度など場の状態を表すパラメータのそれぞれの時間変化について長期間にわたる発現頻度調査等を行うことによって平常時の状態からの異常の程度を示す指標化を行う。それら個々の指標、及びそれらを重ね合わせた統合指標に

	ついて、将来的な地震活動の見通し情報への活用を念頭に、異常発生の頻度等時間・空間的な変化、指標相互の関係や比較的規模の大きな地震、いわゆる顕著地震の発生との関連性について解析を進める。さらに、相互の現象の統合的理解のため、地殻活動指標変化の物理的背景について検討を加える。 (副課題 2) これまで構築してきた揺れから揺れを予測する技術をさらに発展させ、データ同化手法を用いて波動場を正確に推定し、そこから未来の波動場を予測する手法を目指す。これにより、(震度だけではなく) 長周期地震動を含めた波形での予測が可能となる。また、海域や陸上の観測網の環境の変化に対応するとともに、波動の同定(P 波か S 波か) の手法、伝播経路特性や地盤増幅特性の改良を行うことで、緊急地震速報や長周期地震動予測情報の精度向上・迅速化・堅牢化に向けた技術開発を行う。さらには、これらの予測手法は、現場への応用を考慮し、実時間よりも早く計算が行えるようにする。 (副課題 3) 沖合津波観測データを用いることにより、沿岸津波観測データからよりも正確に津波波源を推定する。推定された津波波源から得られる津波伝播計算結果と観測データとの比較により、沿岸域の地形データや摩擦パラメータ等、津波伝播計算における境界条件を評価し、その最適化を行う。それにより、沿岸域に捕捉され長時間継続する津波の後続波の伝播や減衰過程の予測精度向上を図る。また、これらの成果を活用するなどして、データ同化を含む沖合津波観測データを用いた津波の面的把握技術と津波即時予測技術の改良を進めるとともに、新たな津波監視技術の活用可能性に関する調査を行う。
研究の有効性	本研究が目標とする成果は、緊急地震速報の予測精度向上、迅速化、及び長周期地震動予測への対応、津波の時間的推移や津波警報・注意報の解除の見通しに関する情報発表、並びに地震活動の推移の的確な評価と見通しについてのより具体的な情報の提供に結びつく。 地震津波に関する警報・情報の精度向上、迅速化、及び内容の充実は、情報の利便性を高め、情報の受け手がよりの確に防災・減災行動を取れるようになることが期待される。 地震動即時予測に関する研究においてこれまで取り組んできた手法は、USGS により米国でも応用への研究が進められている。
令和 3 年度実施計画	(副課題 1) 地震活動の特徴を表す b 値や p 値などの様々な指標について、日本全国の地域毎の時間変動特性および地域差の特徴について調査する。それら活動指標の変化と対応する地震・地殻変動現象との対応、活動指標相互の関係性の考察を進める。また、個々の活動指標を重ね合わせた統合的な指標について統計的に検討する。 (副課題 2) PLUM 法の改良を進め、伝播経路特性については地下構造の精緻化を図る。地盤増幅特性の中の位相特性を検討し、長周期地震動を含めた即時予測での継続時間の予測の精度向上の研究を進める。データ同化手法や波動伝播シミュレーションの効率性を検討し、予測モデルの構築に着手する。 (副課題 3) 収集・整理した津波後続波の観測事例を再現する津波波源の推定、及び長時間津波伝播計算による後続波と減衰過程を再現に基づき、沿岸域地形データ等の計算条件設定を改良してその再現精度の向上を図る。それらの結果に基づき、前年度までに開発した津波継続時間予測手法を改良する。